

# CỘT & THANH NÉN ĐÚNG TÂM

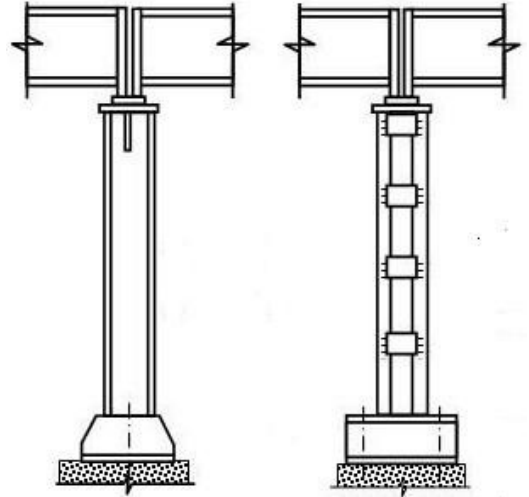
## §1. Khái niệm chung

### 1.1. Đặc điểm chung:

Cột và thanh nén đúng tâm là kết cấu thường dùng trong kết cấu thép như: cột nhà, cột sàn công tác, thanh nén trong dầm.

Cột có các bộ phận chính:

- Đầu cột: bộ phận đỡ các kết cấu bên trên và phân phối tải trọng xuống thân cột.
- Thân cột: bộ phận chịu lực cơ bản, truyền tải trọng từ bên trên xuống móng.
- Chân cột: bộ phận liên kết cột với móng, phân phối tải trọng từ bên trên xuống móng.

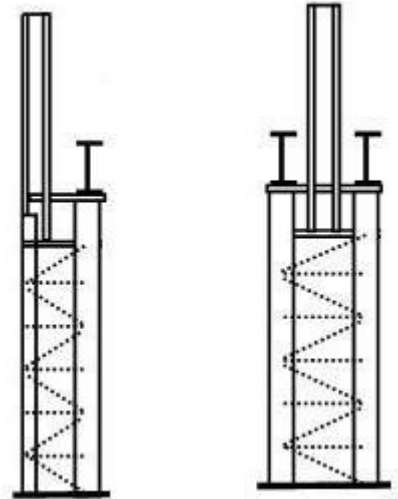


Hình 4.1: Cột tiết diện không đổi

### 1.2. Các loại cột:

Cột có nhiều loại tùy theo cách phân loại:

- Theo sử dụng:
  - Cột nhà công nghiệp
  - Cột nhà khung nhiều tầng
  - Cột đỡ sàn công tác
  - Cột đỡ đường ống..
- Theo cấu tạo:
  - Cột đặc - Cột rỗng
  - Cột tiết diện không đổi
  - Cột bậc thang ..
- Theo sơ đồ chịu lực:
  - Cột chịu nén đúng tâm
  - Cột chịu nén lệch tâm..



Hình 4.2: Cột tiết diện thay đổi

### 1.3. Sơ đồ tính và chiều dài tính toán:

#### 1. Sơ đồ liên kết đầu cột và chân cột:

- Chân cột khớp cố định: thường dùng cho cột chịu nén đúng tâm. Đối với cột chịu nén lệch tâm nó được sử dụng khi yêu cầu thiết kế không có moment ở chân cột, như khi móng trên nền đất yếu.

- Chân cột liên kết ngàm: dùng cho cột nén lệch tâm và cho cả cột nén đúng tâm, nó làm tăng độ ổn định cho cột.
- Đầu cột liên kết ngàm với xà ngang: thường dùng cột trong hệ khung.
- Đầu cột liên kết khớp với xà ngang: thường dùng cột chịu nén đúng tâm.
- Liên kết ở đầu cột cũng như chân cột có thể khác nhau theo các phương.

## **2. Chiều dài tính toán:**

Chiều dài tính toán của cột tiết diện không đổi hay các đoạn cột bậc:

$$l_0 = \mu \cdot l \quad (4.1)$$

Trong đó:  $l$  : chiều dài hình học của cột.

$\mu$  : Hệ số chiều dài tính toán, phụ thuộc vào đặc điểm tải trọng nén tác dụng vào cột và sơ đồ liên kết ở 2 đầu cột.

### **1.4. Công thức tính:**

Theo độ bền:  $\sigma = \frac{N}{F} \leq \gamma \cdot R \quad (4.2)$

Theo ổn định:  $\sigma = \frac{N}{F} \leq \gamma \cdot \varphi_{\min} \cdot R \quad (4.3)$

Với:  $\varphi_{\min}$  : Hệ số uốn dọc được tính hay tra bảng theo  $\lambda_{\max}$ .

$\lambda_{\max}$  : Độ mảnh lớn nhất trong 2 phương:  $x-x$  và  $y-y$ .

$$\lambda_x = l_{ox}/i_x \quad ; \quad \lambda_y = l_{oy}/i_y$$

Với:  $i_x, i_y$  : Bán kính quán tính của tiết diện cột theo 2 phương:  $x-x$  và  $y-y$ .

**Chú ý:**

- Hợp lý nhất là khi cột có độ ổn định theo 2 phương như nhau, nghĩa là:

$$\lambda_x = \lambda_y \quad (4.4)$$

- Để cột làm việc bình thường trong quá trình sử dụng:

$$\lambda_{\max} \leq [\lambda] \quad (4.5)$$

Với:  $[\lambda]$  : Độ mảnh giới hạn cho bởi QP.

- Để cột không bị mất ổn định cục bộ trước khi mất ổn định tổng thể:

$$\sigma_{cb}^{th} \geq \sigma_{th} \quad (4.6)$$

## **§2. Cột đặc:**

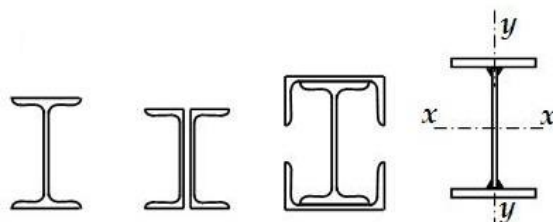
### **2.1. Các loại tiết diện:**

#### **1. Tiết diện I:**

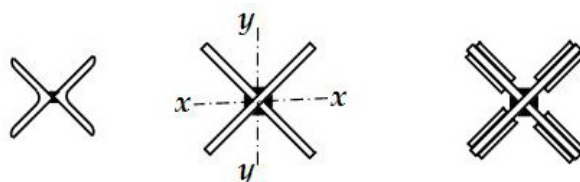
- Đơn giản
- Thỏa mãn các yêu cầu thiết kế
- Dễ liên kết với kết cấu khác.

#### **2. Tiết diện +:**

- $i_x = i_y$
- Đơn giản



Hình 4.3a: Cột đặc tiết diện I

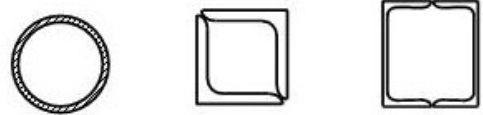


Hình 4.3b: Cột đặc tiết diện chữ thập

- Khó liên kết với kết cấu khác.

### 3. Tiết diện kín:

- Tiết kiệm vật liệu do  $i$  lớn
- Khó bảo quản (bịt kín 2 đầu).
- Khó liên kết với kết cấu khác.



Hình 4.3c: Cột đặc tiết diện kín

## 2.2. Cấu tạo và ổn định cục bộ:

$$\delta_c = 8 \div 40 \text{ mm}$$

$$\delta_b = 6 \div 16 \text{ mm}$$

Hợp lý khi thiết kế:  $\delta$  mỏng  $\rightarrow i$  lớn: tiết kiệm.

Nhưng phải:  $\delta \geq \delta_{min}$  theo điều kiện ổn định cục bộ.

Từ điều kiện:  $\sigma_{cb}^{th} \geq \sigma_{th}^{th}$

Và xét đến: - Sự cong vênh ban đầu

- Sự đặt lệch tâm ngẫu nhiên làm  $\sigma_{cb}$  giảm.

Để ổn định cục bộ:

### 1. Bản cánh:

$$\frac{b_o}{\delta_c} \leq \left[ \frac{b_o}{\delta_c} \right] \quad (4.7)$$

Với:  $\left[ \frac{b_o}{\delta_c} \right] = f(\lambda, \text{loại thép})$ : độ mảnh giới hạn của phần cánh nhô ra, cho bởi QP.  
 $= 14 \div 23$  (Đ/v thép CT3)

### 2. Bản bụng:

Với:  $\bar{\lambda} = \lambda \sqrt{\frac{R}{E}}$ : độ mảnh quy ước.

Cột I: với:  $\bar{\lambda} \leq 0,8$ : ( $\lambda \leq 25$ : CT3)

$$\frac{h_o}{\delta_b} \leq \sqrt{\frac{E}{R}} \quad (31: \text{CT3}) \quad (4.8)$$

Với  $\bar{\lambda} > 0,8$ : ( $\lambda > 25$ : CT3)

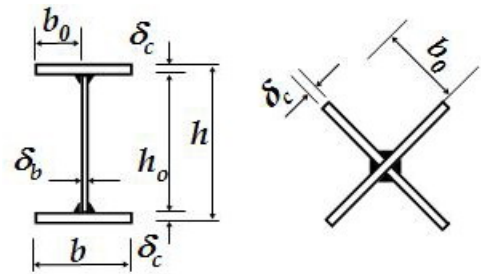
$$\frac{h_o}{\delta_b} \leq (0,36 + 0,8\bar{\lambda}) \sqrt{\frac{E}{R}} = \left[ \frac{h_o}{\delta_b} \right] \quad (4.9)$$

$$\text{Và: } \leq 2,9 \sqrt{E/R} \quad (90: \text{CT3}) \quad (4.10)$$

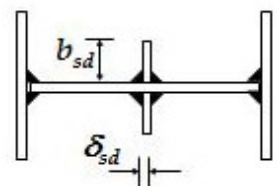
Nếu không thỏa mãn phải đặt sườn dọc.

Khi:  $\frac{h_o}{\delta_b} \leq 1,5 \left[ \frac{h_o}{\delta_b} \right]$  có thể không cần đặt sườn dọc

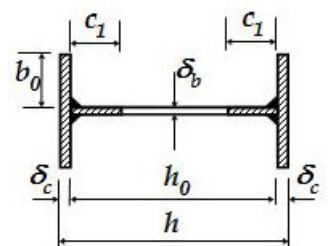
nhưng phần tiết diện bụng bị mất ổn định không kể vào tiết diện chịu lực



Hình 4.4: Cấu tạo cột đặc



Hình 4.5: Sườn dọc



Hình 4.6: Tiết diện chịu lực

- Kích thước sườn dọc:

$$b_s \geq 10 \delta_b \quad (4.11)$$

$$\delta_s \geq 0,75 \delta_b \quad (4.12)$$

Tiết diện sườn được kể vào tiết diện tính toán của cột.

- Sườn ngang: được đặt khi:

$$h_0 / \delta_b \geq 2,2 \sqrt{E / R} \quad (70:CT3) \quad (4.13)$$

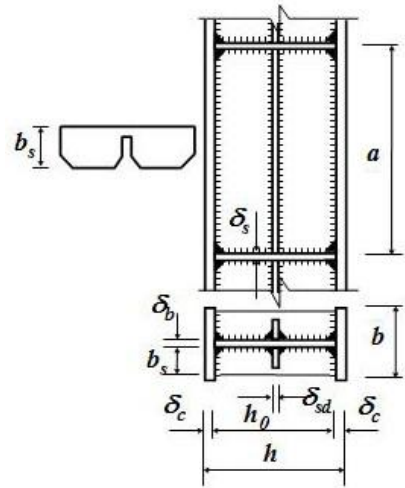
- Kích thước sườn ngang:

$$b'_s \geq h_0 / 30 + 40 \text{ mm} \quad (4.14)$$

$$\delta'_s \geq 2b'_s \sqrt{R / E} \quad (b'_s / 15:CT3) \quad (4.15)$$

- Khoảng cách 2 sườn ngang:  $a = (2,5 \div 3)h_0$

- Trong một đoạn chuyên chở ít nhất phải có 2 sườn ngang.



Hình 4.7: Sườn ngang

### 3. Liên kết:

$Q = 0$  nhưng để kể đến lực cắt do hiện tượng hay cong vênh ban đầu, ta phải liên kết cánh và bụng cột theo cấu tạo:

- Cột t/h hàn: -hàn liên tục. -  $h_h \approx 0,5\delta_b \approx 6 \div 8 \text{ mm}$

- Cột t/h tán: -  $a \approx a_{\max}$

## 2.3. Chọn tiết diện:

### 1. Các bước:

- Xác định N tính toán.
- Xác định  $l_{ox}, l_{oy}$ ; Dự kiến tiết diện.
- Chọn tiết diện; Kiểm tra.

### 2. Chọn tiết diện và kiểm tra:

$$\text{Sơ bộ chọn: } F_{yc} = \frac{N}{m \cdot \varphi \cdot R} \quad (4.16)$$

$$\begin{aligned} \text{Với: } \lambda_{gt} &= 100 \div 70 \text{ Khi: } N = 150 \div 250T \\ &= 70 \div 50 \text{ Khi: } N \geq 250T \end{aligned}$$

$$\text{Mặt khác: } i_{yc} = \frac{l_o}{\lambda_{gt}} \quad (4.17)$$

$$\Rightarrow h_{yc} = \frac{i_{yc}^x}{\alpha_x} \quad (4.18); \quad b_{yc} = \frac{i_{yc}^y}{\alpha_y} \quad (4.19)$$

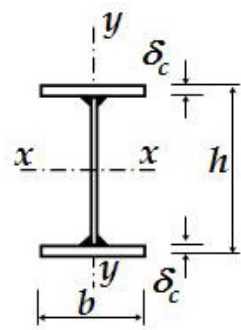
$\alpha_x, \alpha_y$ : cho bởi qui phạm.

Từ:  $F_{yc}, h_{yc}, b_{yc}$ , và đ/k ổn định cục bộ  $\Rightarrow \delta_b, \delta_c$

Từ tiết diện đã chọn  $\Rightarrow F, J_x, J_y, i_x, i_y, \lambda_x, \lambda_y, \varphi_{\min}$

Và kiểm tra:  $\lambda_x \leq [\lambda]; \lambda_y \leq [\lambda] \Rightarrow \varphi_{\min}$

$$\Rightarrow \sigma = \frac{N}{F} \leq m \cdot \varphi_{\min} \cdot R \quad (4.20)$$



Hình 4.8:

### 3. Chọn tiết diện theo $[\lambda]$ :

Khi  $N$  nhỏ  $\Rightarrow F$ : nhỏ  $\Rightarrow \lambda > [\lambda]$ , thì phải chọn tiết diện lại theo  $[\lambda]$ .

$$i_{yc} = \frac{l_o}{[\lambda]} \quad (4.21)$$

$\Rightarrow h_{yc}, b_{yc}$  và đ/k ổn định cục bộ  $\Rightarrow \delta_b, \delta_c$

### 2.4. Ví dụ:

Chọn tiết diện cột I chịu nén trung tâm với  $N = 410T, l_{0x} = 9,1m, l_{0y} = 4,55m$ .

Giả thiết:  $\lambda_{gt} = 60 \Rightarrow \varphi = 0,86$

$$\Rightarrow F_{yc} = \frac{N}{m \cdot \varphi \cdot R} = 228 \text{ cm}$$

$$i_{yc}^x = \frac{l_{ox}}{\lambda_{gt}} = 15,2 \text{ cm}$$

$$i_{yc}^y = \frac{l_{oy}}{\lambda_{gt}} = 7,6 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow h_{yc} = \frac{i_{yc}^x}{\alpha_x} = 36 \text{ cm} ; \quad b_{yc} = \frac{i_{yc}^y}{\alpha_y} = 32 \text{ cm}$$

Chọn tiết diện như hình vẽ:

Kiểm tra ổn định cục bộ:

$$b_o/\delta_c = 40/2 \times 2,2 = 9,1 < 15$$

$$h_o/\delta_b = 40/1,2 = 33 < [h_o/\delta_b]$$

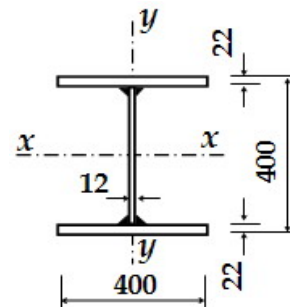
Có:  $F = 224 \text{ cm}^2, J_x = 84900 \text{ cm}^4, J_y = 23500 \text{ cm}^4$

$$\Rightarrow i_x = 19,5 \text{ cm}, i_y = 10,2 \text{ cm}$$

$$\Rightarrow \lambda_x = 46,5, \lambda_y = 44$$

$$\Rightarrow \varphi_{min} = 0,9$$

$$\sigma = 2,02 \text{ T/cm}^2$$



Hình 4.9:

## §3. Cột rỗng:

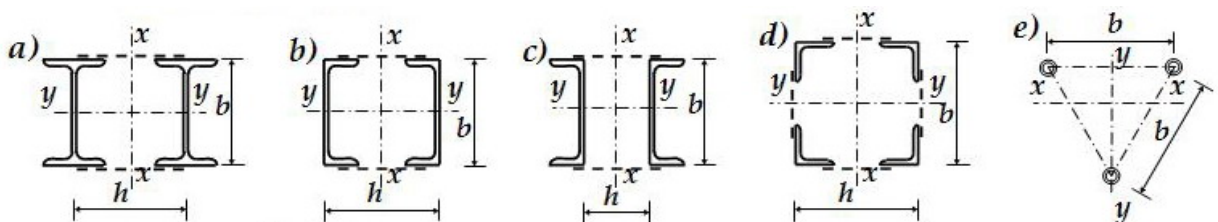
Cột rỗng được cấu tạo bởi các nhánh đặt cách xa nhau, liên kết với nhau bằng hệ bụng rỗng.

Đặc điểm: - Ổn định theo 2 phương gần bằng nhau nên tiết kiệm vật liệu.

- Tốn công chế tạo.

Nên được dùng nhiều cho cột chịu  $N$  vừa và chiều cao lớn.

### 3.1. Tiết diện:



Hình 4.10:

- Trục thực: cắt vật liệu.
- Trục ảo: Không cắt vật liệu.

### 3.2.Cấu tạo:

- Khe hở giữa 2 nhánh  $\geq 100 \div 150$  : để dễ sơn bên trong.
- Liên kết nhánh để :
  - Bảo đảm ổn định từng nhánh và toàn cột.
  - Chịu Q do lệch tâm khi đặt tải hay chế tạo.
- Hệ giằng có 2 loại:

#### 1.Hệ thanh giằng:

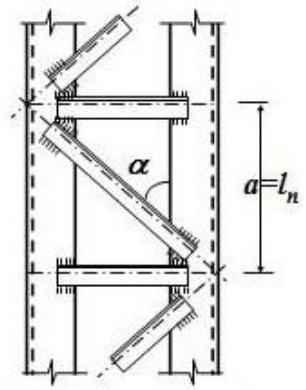
Thanh giằng được làm bằng thép góc  $\geq L40 \times 5$ .

Đặc điểm: - Độ cứng lớn chống xoắn khỏe.

- Chế tạo phức tạp.

Sử dụng: Khi tải trọng lớn, cột cao.

Chú ý: Trục thanh hội tụ bên ngoài nhánh cột để tăng phạm vi liên kết nhánh cột và thanh giằng.



Hình 4.11:

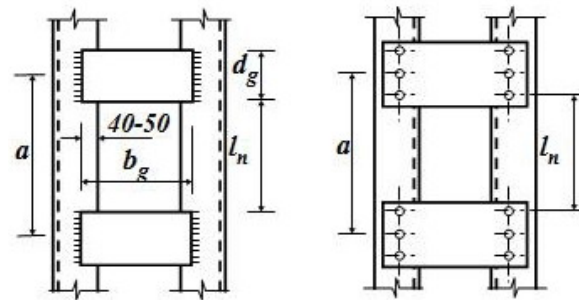
#### 2.Hệ bản giằng:

Đặc điểm: - Đẹp , đơn giản.

- Độ cứng nhỏ.

Sử dụng:

- Khi  $N \leq 200 \div 250T$
- Khoảng cách 2 nhánh  $\leq 0,8 \div 1m$



Hình 4.12:

#### 3.Sườn ngăn:

Tác dụng: - chống xoắn

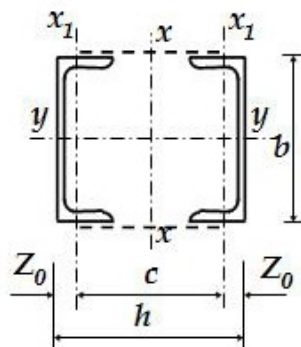
- Tiết diện ngang không biến hình.

Khoảng cách 2 sườn:  $3 \div 4 m$

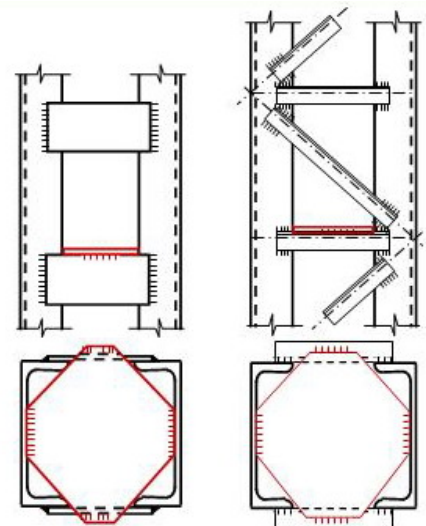
Trong 1 cột có ít nhất 2 sườn ngăn

### 3.3.Sự làm việc của cột rỗng:

Theo 2 phương khác nhau.



Hình 4.14:



Hình 4.13: Sườn ngăn

### **1.Trực thực:**

Trực cột  $\equiv$  trực nhánh: không ảnh hưởng bởi hệ giằng nên cột làm việc như cột đặc.

$$\lambda_y = \frac{l_{oy}}{i_y} \quad (4.22) \quad \text{Với: } i_y = i_y^n$$

### **2.Trực ảo:**

Trực cột  $\neq$  trực nhánh: có ảnh hưởng bởi hệ giằng.

Khi làm việc hệ giằng biến dạng làm khả năng ổn định của cột giảm. Nên khi tính ta dùng độ mảnh tương đương.

$$\lambda_{td} = \mu \cdot \lambda_x \quad (4.23)$$

$\mu < 1$  :tùy thuộc hệ giằng bụng.

#### **a.Cột bản giằng:**

$$\lambda_{td} = \sqrt{\lambda_x^2 + \lambda_n^2} \quad (4.24)$$

$$\text{Với: } \lambda_x = \frac{l_{ox}}{i_x} ; \quad i_x \neq i_x^n$$

$$\lambda_n = \frac{l_n}{i_x^n}$$

#### **b.Cột thanh giằng:**

$$\lambda_{td} = \sqrt{\lambda_x^2 + k_1 \cdot \frac{F}{F_G}} \quad (4.25)$$

Với :  $F_G$  : diện tích tiết diện thanh giằng kể cả 2 mặt rỗng.

$k_1$  : Hệ số phụ thuộc góc  $\alpha_1$  giữa thanh giằng và nhánh cột.Vì  $\alpha_1 \approx 45 \div 60^\circ$  nên:  $k_1 = 27$ . Do đó:

$$\lambda_{td} = \sqrt{\lambda_x^2 + 27 \cdot \frac{F}{F_G}} \quad (4.26)$$

### **3.4.Chọn tiết diện:** (Cột 2 mặt rỗng)

#### **1.Chọn tiết diện từng nhánh:**

Sơ bộ tính như cột đặc:

$$F_{yc} = \frac{N}{m \cdot \varphi \cdot R} \quad (4.27)$$

$$i_{yc}^y = \frac{l_{oy}}{\lambda_{gt}}$$

$$\text{Với: } \lambda_{gt} = 90 \div 60 \quad \text{Khi: } N = 150 \div 250T \\ = 60 \div 40 \quad \text{Khi: } N \geq 250T$$

Từ  $F_{yc}$ ,  $i_{yc}$  chọn qui cách thép hình U,I cho phù hợp.

Kiểm tra ổn định theo phương trục  $y - y$ :

$$\sigma_y = \frac{N}{F} \leq m \cdot \varphi_y \cdot R \quad (4.28)$$



## 2. Chọn khoảng cách giữa 2 nhánh:

Dựa vào nguyên tắc:  $\lambda_{td} \approx \lambda_y$  (4.29)

### a. Cột bán giằng:

$$\Rightarrow \lambda_x^{yc} = \sqrt{\lambda_y^2 - \lambda_n^2} \quad (4.30)$$

### b. Cột thanh giằng:

$$\Rightarrow \lambda_x^{yc} = \sqrt{\lambda_y^2 - k_1 \cdot \frac{F}{F_G}} \quad (4.31)$$

Trong đó  $F_G, \lambda_n$  được giả định trước. Thường lấy:  $\lambda_n = 30 \div 40 \leq \lambda_x$

$$\Rightarrow i_{yc}^x = \frac{l_{ox}}{\lambda_x^{yc}} \quad (4.32)$$

$$\Rightarrow h_{yc} = \frac{i_{yc}^x}{\alpha_x} \quad (4.32)$$

Từ  $h_{yc}$  ta chọn  $h$  phù hợp với yêu cầu cấu tạo.

Tính thanh giằng hay bán giằng để xác định  $F_G$  hay  $\lambda_n$  rồi kiểm tra cột đối với trục ảo  $x-x$  theo số liệu chính xác:

$$\sigma_y = \frac{N}{F} \leq m \cdot \varphi_y \cdot R \quad (4.33)$$

Với:  $\varphi_y$  được tính từ  $\lambda_{td}$

## 3.5. Tính hệ giằng bụng:

### 1. Khái niệm về lực cắt qui ước:

Đến trạng thái giới hạn do thanh bị uốn cong nên sinh ra lực cắt trong thanh.

$$Q = \frac{dM}{dx} = N_{th} \cdot \frac{dy}{dx}$$

Với:  $y = f \cdot \sin x/l$

$$\Rightarrow Q_{max} = N_{th} \cdot f \cdot \pi/l$$

$$\Rightarrow \frac{Q_{max}}{F} = \sigma_{th} \cdot f \cdot \frac{\pi}{l} = \Phi(E, \lambda, l, f)$$

Cùng 1 loại vật liệu, khi  $\lambda$  thay đổi,  $l, f$  thay đổi theo và  $Q/F$  thay đổi rất ít.

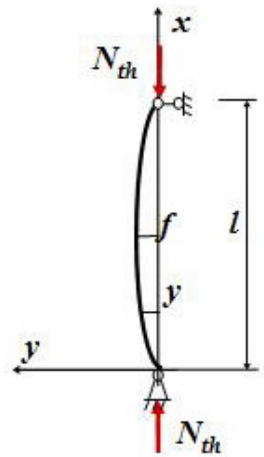
Nên QP qui định lấy lực cắt qui ước  $Q_{qu}$ :

$$Q_{qu} = t \cdot F \quad (Kg) \quad (4.34)$$

Với:  $t$ : Phụ thuộc vào loại vật liệu. (Thép CT3:  $t = 20$ )

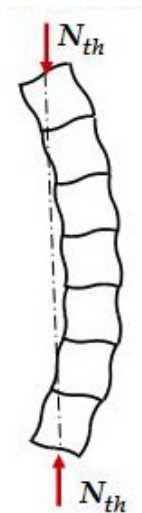
### 2. Tính bán giằng:

Theo thực nghiệm và tính toán khi cột đạt đến trạng thái giới hạn thì cột bị cong và trên từng nhánh cột có biến dạng theo đường cong chữ S. Trong đó có các điểm  $M=0$ , nên ta thay vào đó bằng khớp. Kết cấu thành tính định. Cắt 1 đoạn để xét:

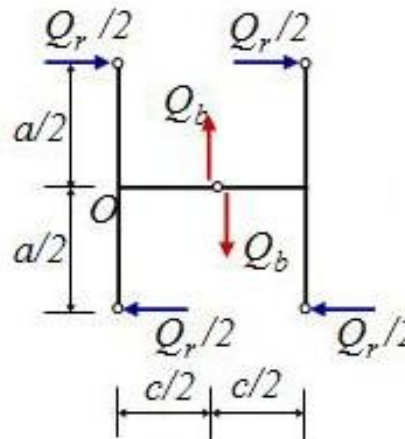


Hình 4.15:





Hình 4.16:



Hình 4.17:

Dưới lực cắt  $Q_r = Q_{ql}/2$  bản giằng chịu:

$$\begin{aligned} Q_b &= \frac{Q_r \cdot a}{c} \\ M_b &= \frac{Q_r \cdot a}{2} \end{aligned} \quad (4.35)$$

Với:  $c = h - 2Z_0$

**a. Kích thước bản giằng:**

- $b_g$  : phụ thuộc  $h$  và loại liên kết.
- $d_g = (0,5 \div 0,8) h$  : đối với cột tổ hợp hàn.
- =  $(0,75 \div 1) h$  : đối với cột tổ hợp đinh tán.
- $\delta_g = (1/10 \div 1/20) d_g = 6 \div 12 \text{ mm}$
- Khoảng cách giữa 2 bản giằng:  $l_n = (30 \div 40) i_x''$

**b. Liên kết:**

Liên kết hàn: -  $h_h = \delta_g$

Liên kết tán: - Mỗi bên lấy 2, 3 hay 4 đinh đối với cột nhẹ, vừa hay nặng.

**3. Tính thanh giằng:**

**a. Thanh giằng xiên:**

Chịu lực dọc trục:

$$N_{tx} = \frac{Q_r}{\sin \alpha} \quad (4.36)$$

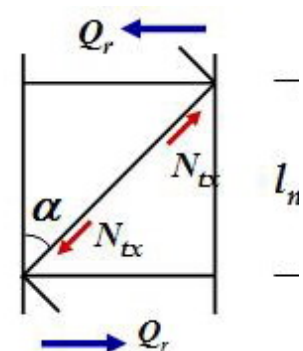
$$\sigma_{tx} = \frac{N_{tx}}{F_g} \leq m \cdot \varphi_{\min} \cdot R \quad (4.37)$$

Với:  $m = 0,75$

**b. Thanh giằng ngang:**

Để giảm chiều tính toán của nhánh cột.

Thường chọn bằng tiết diện thanh giằng xiên.



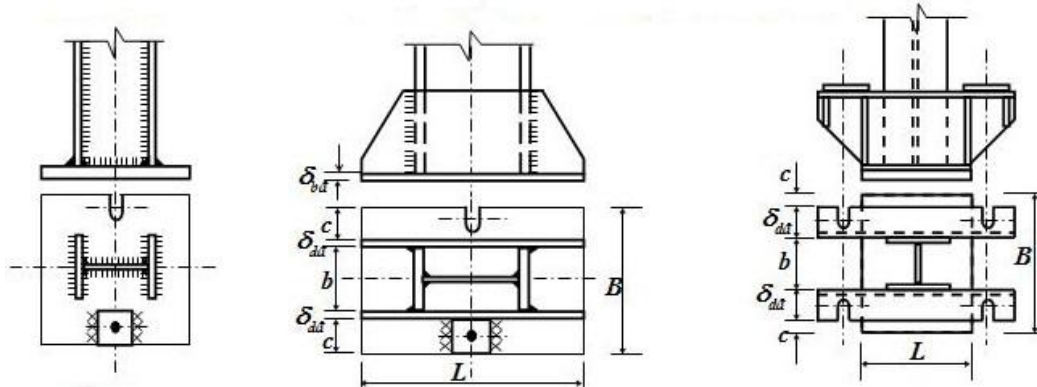
Hình 4.18:

## §4. Chân cột:

Phức tạp, thường chiếm khoảng 20% thời gian và chi phí.

### 4.1. Các loại chân cột:

Chân cột phải được cấu tạo phù hợp với sơ đồ tính và độ lớn tải trọng.



Hình 4.19:

Nối khớp: dùng 2 bulon  $\phi 20 \div 25$  để định vị khi thi công và chịu uốn ngẫu nhiên.

Nối ngàm: dùng 4 bulon  $\phi 20 \div 36$

Lỗ bulon trên bản đế có đường kính  $\phi_l = (1,5 \div 2) \phi_b$  để dễ lắp cột. Sau khi định vị cột ta đặt thêm tấm đệm có đường kính lỗ  $\phi_l$  lớn hơn  $\phi_b$  khoảng 3mm, và hàn với bản đế trước khi vữa êcu.

Chân cột đặt thấp hơn mặt nền  $\approx 0,5m$ , sau đó đổ bê tông để chống rĩ.

### 4.2. Tính toán và cấu tạo:

#### 1. Tính bản đế:

##### a. Diện tích bản đế:

$$F = B.L \geq \frac{N}{R_{bt}} \quad (4.38)$$

Với:  $R_{bt}$ : cường độ tính toán ép cục bộ của bê tông móng.

$$R_{bt} = R_n \sqrt[3]{\frac{F_m}{F}} \leq 1,5.R_n \quad (4.39)$$

$R_n$ : cường độ tính toán của bê tông chịu nén.

$F_m$ : diện tích mặt móng.

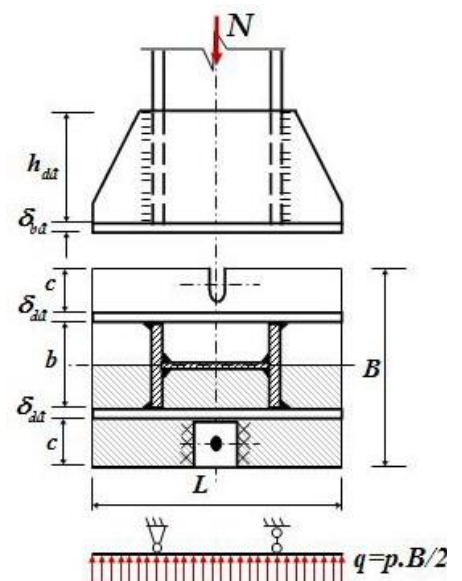
##### b. Bề rộng B: lấy theo cấu tạo:

$$B = b + 2(\delta_{đđ} + c) \quad (4.40)$$

Với:  $b$ : khoảng cách giữa hai dầm đế.

$\delta_{đđ}$ : bề dày dầm đế.

$\delta_{đđ} = 10 \div 16mm$ : đối với cột t/h hàn.



Hình 4.20:

=80 ÷ 100mm: đối với cột t/h tán.

$$c = (2 \div 4) \delta_{đđ} = 20 \div 40 \text{ mm}$$

$$\Rightarrow L = F/B$$

Đối với cột chịu nén đúng tâm hợp lý nhất là:  $L/B = 0,5 \div 2$

### **c. Bề dày bản đế:**

Xác định từ điều kiện chịu uốn do áp lực của móng phân bố lên bản đế.

$$p = \frac{N}{B.L} \quad (4.41)$$

Nội lực sinh ra do p trong các ô bản đế là  $M_i$ , nội lực lớn nhất trong các ô là  $M_{max}$ .  
Vậy bề dày bản đế :

$$\delta_{bđ} \geq \sqrt{\frac{6.M_{max}}{R}} \approx 16 \div 40 \text{ mm} \quad (4.42)$$

Chú ý: Để tiết kiệm vật liệu cần bố trí dầm đế, sườn, B, L sao cho các giá trị nội lực trong các ô bản  $M_i$  chênh lệch nhau ít.

## **2. Tính dầm đế:**

### **a. Chiều cao dầm đế:**

Xác định từ chiều dài đường hàn liên kết dầm đế vào nhánh cột.

Nếu dầm đế liên kết vào nhánh cột bằng 4 đường hàn thì:

$$h_{đđ} \geq l_h = \frac{N}{4.\beta.h_h.R_g^h} \quad (4.43)$$

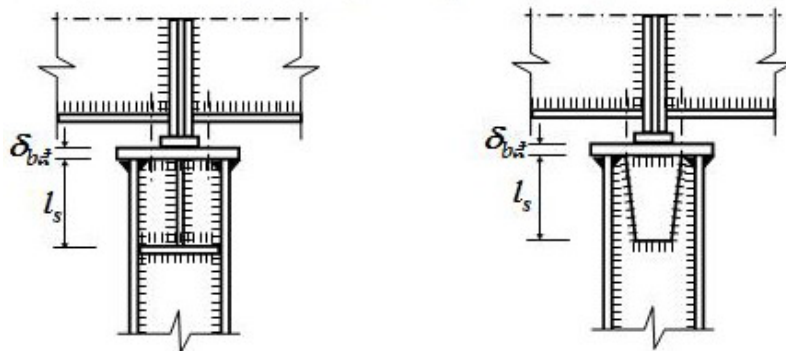
Với:  $h_h = (1 \div 1,2) \delta_{đđ} = 10 \div 14 \text{ mm}$

### **b. Bề dày dầm đế:**

Xác định theo độ bền của dầm đế dưới áp lực của móng truyền lên.

## **§5. Mũ cột:**

Để đỡ cấu kiện bên trên. Để nối khớp giữa cột và rường ngang, đơn giản nhất là dùng bản dày có  $\delta_d = 16 \div 25 \text{ mm}$ .



Hình 4.21:

Chiều cao đường hàn nối bản dày và mũ cột phải đủ để chịu lực N.

Bulon định vị để nối cột và rường ngang được lấy  $\phi 18 \div 22$